



Incontri di Fisica
Cinzia Belmonte, formaScienza

www.formascienza.org

Perchè *formaScienza*?



Nei prossimi sette anni i finanziamenti alla ricerca scientifica d'eccellenza verranno raddoppiati.

... nonostante la crisi... Perche?

80 miliardi di euro



<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>



- "Qui gli uomini del pianeta Terra per la prima volta posero il loro piede nel luglio dell' Anno del Signore 1969. Siamo venuti in pace per tutta l'umanità".

1969



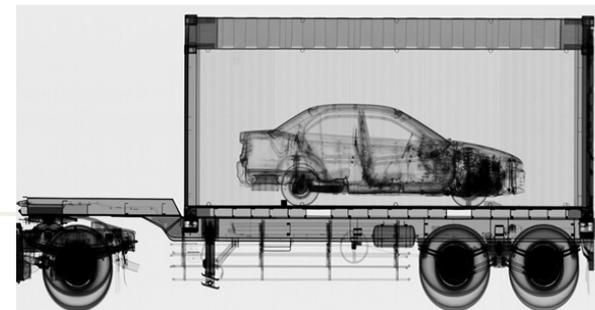
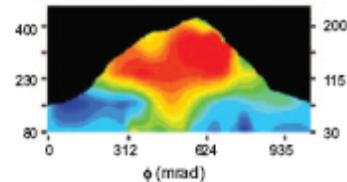
Apollo 11 crew — left to right: Neil A. Armstrong, Michael Collins and Edwin E. Aldrin, Jr.

L'allunaggio coinvolse ben **400.000** scienziati, ingegneri, tecnici e addetti, **120** laboratori universitari, **20.000** industrie; la letteratura scientifica intorno all'evento ancora oggi è pressoché incalcolabile per la convergenza interdisciplinare di campi scientifici lontani e per la ricaduta di applicazione e ricerca che hanno generato ambiti nuovi di studio. (Alberto Graziani Saggi e Studi di Pubblicità www.istitutodipubblicismo.it)

Ricadute della ricerca in fisica delle particelle

- 1970: Raggi Cosmici per “lastra” piramide di Chefren.
Oggi la stessa tecnica è usata per tracciare i condotti dei vulcani.
- TAC, PET, SPECT, scintigrafia, coronarografia
(non solo usano le particelle ma anche i rivelatori dei fisici)
- scanner a raggi X in aeroporto,
- scanner a raggi gamma per analizzare i container dei TIR,
- protoni che come bisturi tagliano strati di silicio per circuiti stampati;
- fasci di neutroni per rintracciare ed eliminare le mine anti-uomo:
- particelle per la datazione archeologica dei reperti.

-(la lista è lunghissima)
- il Web!



...e pone istanze che coinvolgono tutti

e su cui siamo chiamati a scegliere nel privato e/o decidere nel pubblico.

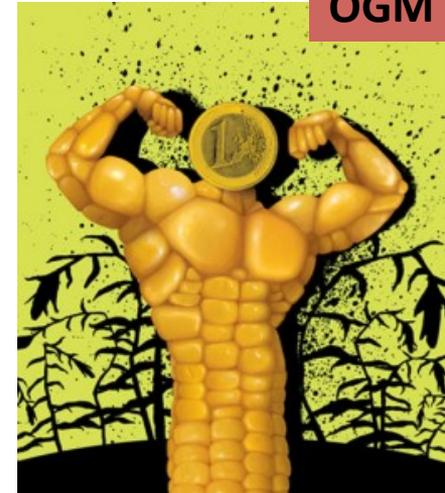
Fecondazione assistita



FECONDAZIONE ASSISTITA E
LIBERTA' DI RICERCA SCIENTIFICA



OGM

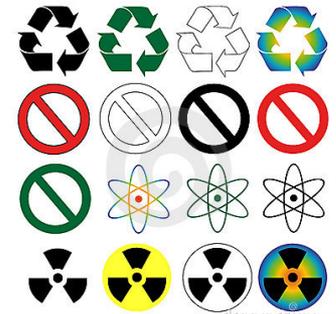


Caso STAMINA



LE STAMINALI
SONO LA MEDICINA
DEL FUTURO

IL FUTURO È OGGI



Perché *formaScienza*?

Si impone il problema delle difficoltà di comunicazione/relazione tra comunità scientifica e società



Durante il referendum sulla fecondazione assistita del 2005 trovare informazione scientifica è stato difficile anche per gli stessi appartenenti alla comunità scientifica. Il problema ha due facce: da un lato l'assenza della comunità scientifica, che delega(va?) o che rinuncia(va?) a una comunicazione onesta per rifugiarsi in slogan o in toni sensazionalistici e dall'altro una distanza dell'opinione pubblica.

Una opinione (comune?) sulla scienza

“La scienza non mi interessa. Non tiene in considerazione il sogno, l’azzardo, il riso, il sentimento e la contraddizione, cose per me me preziose”.

Luis Buñuel (1900-1983)



Per interpretare correttamente
un' affermazione scientifica
bisogna avere una corretta nozione di
“*affermazione scientifica*”

“Scientifico”
sinonimo di
vero/certo/autorevole

“Scientifico”
riferito al metodo

Per interpretare correttamente
un' affermazione scientifica
bisogna avere una corretta nozione di
“*affermazione scientifica*”

~~“Scientifico”
sinonimo di
vero/certo/autorevole~~

“Scientifico”
riferito al metodo

Cosa s'intende per "scienza"?

DOMANDA DA 1.000.000!

IL PRODOTTO o IL PROCESSO ?



Teorie scientifiche



Ricerca scientifica

Forse le teorie scientifiche brillano di algida bellezza, sono tendenzialmente oggettive. Contraddizione, emozione e rischio si trovano nel processo, cioè nella ricerca scientifica.

Il processo (creativo) della scienza

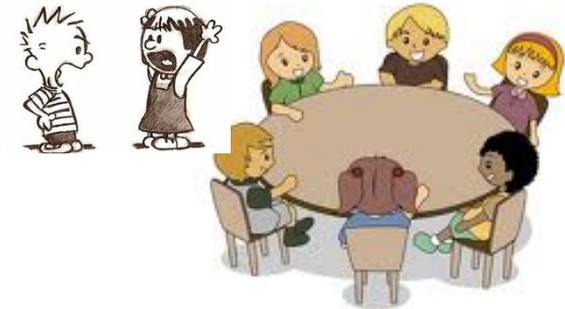


La/lo scienziata/o:

- Inventa il problema o si pone la domanda
- Inventa ipotesi/modelli
- Progetta esperimenti
- Interpreta i dati e DECIDE se un esperimento CONFERMA o SMENTISCE le ipotesi

Lo scienziato non è solo: lavora in una comunità scientifica

- confronto/ scontro di teorie alternative
- quando la comunità si accorda sul fatto che le ipotesi sono confermate dagli esperimenti, queste diventano tesi e teorie scientifiche.



Il metodo non si può imparare se non dalla pratica, come un'arte!

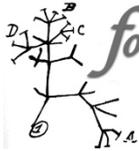
La scienza nella prassi scolastica e in comunicazione è ancora caratterizzata da dogmatismo

Principio di autorità in didattica e paternalismo in comunicazione veicolati attraverso:

- Libro, si studiano o raccontano teorie inventate da altri e si propongono esperimenti progettati da altri.
- Piedistallo con lo scienziato che racconta i contenuti o le scoperte induce equazione: certo = dimostrato scientificamente

Ci si può laureare in fisica, biologia o matematica senza mai essere “creativi come scienziati” (il primo tirocinio di ricerca per la maggior parte dei corsi di laurea si ha durante il dottorato)

→ Immagine della scienza “alla Buñuel”, che, al netto della connotazione negativa, spesso incarna l’immagine anche di chi ama la scienza per gli stessi motivi per cui Buñuel la ama (ad esempio Per l’assenza di contraddizione e di azzardo)



Indicazioni Nazionali

Autonomia: non programmi ma indicazioni

- Profilo educativo, culturale e professionale
- Sviluppare le competenze
- Non ricette metodologiche ma
 - Laboratorio
 - Interdisciplinarietà (tra scienze e con altre discipline)
Superata di fatto nella cultura e nella ricerca divisioni tra saperi..nella didattica.
- Didattica “per progetti”
- Non argomenti ma nuclei fondanti, per comprendere un mondo in continua evoluzione
- “Alleanze formative” con il mondo del lavoro e della ricerca

Il consiglio della Commissione Europea



La commissione europea propone di far “partecipare” alla scienza.
Science **and** society → Science **in** Society → Science **with and for** Society

Per un’Europa “intelligente, sostenibile, inclusiva”... Come si fa?

Il consiglio della Commissione Europea



A SCUOLA:

- Insegnare “come funziona la scienza”.
- “Practitioner-led changes” - sono gli stessi insegnanti che, con l’aiuto di esperti esterni, possono portare il cambiamento che ci farà uscire dalla crisi.
- Ma spesso per gli insegnanti l’innovazione e la creatività è un rischio...

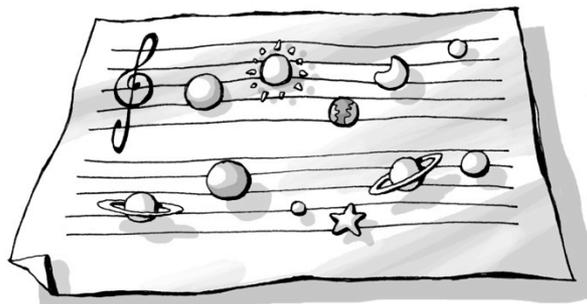
Cosa è *formaScienza*?

FormaScienza è un **laboratorio di ricerca-azione** per elaborare, sperimentare e implementare metodologie innovative per la didattica e la comunicazione della scienza.

Chi siamo: ricercatori, insegnanti, artisti

Obiettivo: valorizzare la scienza come patrimonio culturale collettivo, valorizzare aspetti culturali della scienza

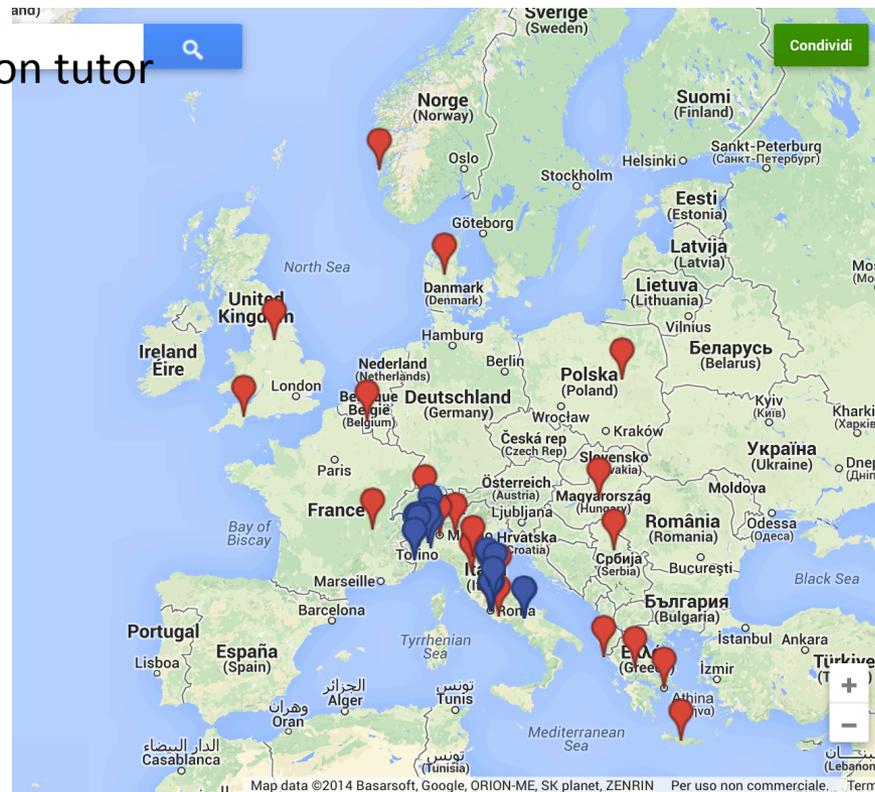
Parlare di scienza in maniera “diversa”: emozione, rischio, contraddizione...
facendo vivere una esperienza di ricerca



Collaborazioni attive:

- 30 enti di ricerca in Europa
- 20 scuole sul territorio nazionale

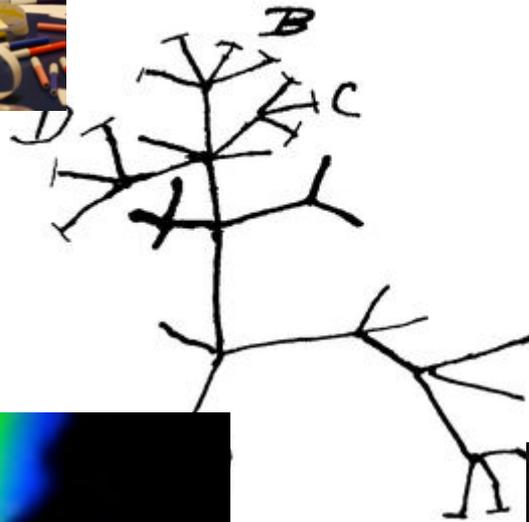
Sperimentazioni su media scala con tutor



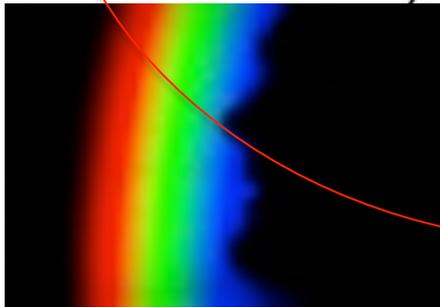
Le nostre aree di ricerca-azione



Formazione



Comunicazione



Arte e Scienza





Disegno di F. Rovira

“Lo scopo dell’educazione è sostituire una mente vuota con una mente aperta” - F. M. Steve

Laboratori per studenti e formazione docenti

Metodologie d'ispirazione:

- Inquiry-based e apprendimento cooperativo (Apprendimento attivo, fare scienza)
- Tradizione italiana (pre-crociana e anni '70)
- Pedagogia della creatività in ambito artistico
- Intedisciplinarietà (tra le scienze e con altre discipline)

Il pensiero scientifico è una conquista del pensiero umano e non uno strumento tecnico per soli scienziati

- Insegnare il pensiero scientifico ai futuri avvocati...
- Evitare effetto scolapasta (Alves)



Laboratori per studenti e formazione docenti

Metodologie d'ispirazione:

- Inquiry-based e apprendimento cooperativo (Apprendimento attivo, fare scienza)



Laboratorio

“La scienza è fatta principalmente di domande più che di risposte”
I. Prigogine



“Conoscere” il metodo

↔ Praticare il metodo

Gli scienziati strutturano la propria conoscenza del metodo sulla prassi.

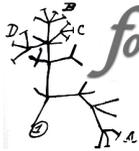


↓
Addestrare il pensiero

↓
Ruolo della scuola!

↓
Ruolo del laboratorio

Il pensiero scientifico è una conquista del pensiero umano non uno strumento tecnico per addetti ai lavori..



Insegnare il metodo

La conoscenza del metodo si acquisisce con la prassi scientifica

Non la prima pagina del libro



Inserire il discorso sul metodo nel curriculum

Esperimenti dimostrativi
(dimostrano leggi già date)



Esperimenti galileiani
(attività in cui lo/la studente agisce
come un/una ricercatore/
ricercatrice)

In laboratorio

Lo/la studente:

- Sceglie il problema da studiare o si pone la domanda
- Formula ipotesi
- Progetta esperimenti
- Interpreta i dati e DECIDE se un esperimento CONFERMA o SMENTISCE le ipotesi

Le ipotesi confermate dagli e dalle studenti diventano tesi e costituiscono la conoscenza costruita della classe, che costituisce una sorta di comunità scientifica in-house.

In laboratorio

Lo/la studente:

- Sceglie il problema da studiare o si pone la domanda
- Formula ipotesi
- Progetta esperimenti
- Interpreta i dati e DECIDE se un esperimento CONFERMA o SMENTISCE le ipotesi

Le ipotesi confermate dagli studenti diventano tesi e costituiscono la conoscenza costruita della classe, che costituisce una sorta di comunità scientifica in-house.

Il laboratorio nelle indicazioni nazionali

- Licei
- Licei LS e LS OSA
- IT e IP

In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze: osservare e identificare fenomeni; formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione; fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe – svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze, storia e filosofia) e nel promuovere collaborazioni tra la sua Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni.

In particolare per il liceo delle scienze applicate si sottolinea il ruolo centrale del laboratorio, inteso sia come attività di presentazione da cattedra, sia come esperienza di scoperta e verifica delle leggi fisiche, che consente allo studente di comprendere il carattere induttivo delle leggi e di avere una percezione concreta del nesso tra evidenze sperimentali e modelli teorici.

In laboratorio

L' insegnante costruisce e conduce il gioco

- **Pone domande**
- Conduce la dinamica di classe
- Costruisce i colpi di scena (o di scienZa)

PUNTI CRITICI

- Cambio ruolo: da chi sa a chi sa ricercare
- Gli insegnanti sono preparati a gestire queste dinamiche? (già nella fisica classica)
- Basta avere unità didattiche pronte? (esperienza su Liq.X)
- PROBLEMA DELLA FORMAZIONE INSEGNANTI
- → Far ricerca con gli insegnanti! (acquisire una propria epistemologia)

Il metodo - I metodi

Indicazioni nazionali: non distinguiamo **nozione** dal **metodo**...

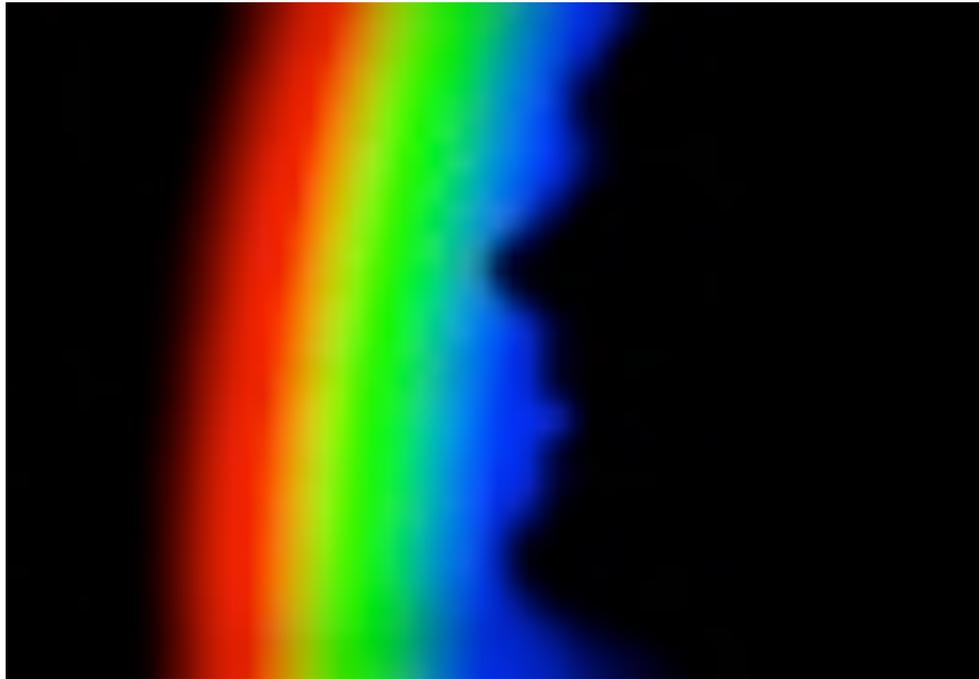


E' l'oggetto che definisce il metodo



Si può insegnare attraverso metodologie "inquiry-based" la fisica moderna?

Area Comunicazione



“Scienza è tutto ciò che ammette sempre la discussione”
José Ortega y Gasset

Caffè scienza

Dibattiti informali in
compagnia di scienziati



Prossimo caffè scienza

Martedì 17 giugno 2014

Ecologia del cervello

con Igor Branchi, *psicobiologo*, e
Alessandro Giuliani, *biostatistico*

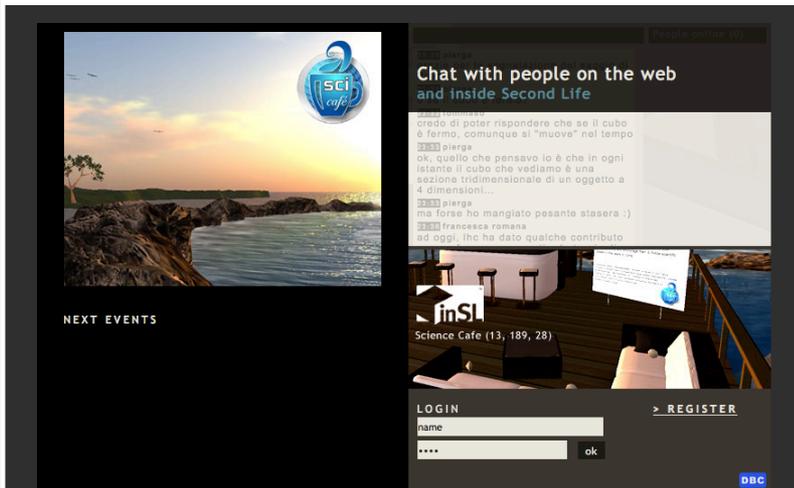
Ore 20:30 Libreria asSAGGI

DIRETTA WEB su
www.formascienza.org

Scicafè

Europea Network of Science cafes

Web TV



Chat with people on the web and inside Second Life

credo di poter rispondere che se il cubo è fermo, comunque si "muove" nel tempo

pierga
ok, quello che pensavo io è che in ogni istante il cubo che vediamo è una sezione tridimensionale di un oggetto a 4 dimensioni....

pierga
ma forse ho mangiato pesante stasera :)

francesca romana
ad oggi, lhc ha dato qualche contributo

finSI
Science Cafe (13, 189, 28)

LOGIN > REGISTER

name

**** ok

NEXT EVENTS

DBC

Thursday, 1 March 2012 Sitemap F.A.Q. Contact [Subscribe by RSS](#)



SciCafe

The Science Cafes Network

Upcoming Events

- Computers and complexity
- LHC: There is a small light...
- Chemical elements: a story of...

[HOME](#) [SCIENCE CAFE](#) [SHARE CONTENT](#) [NETWORKING SERVICES](#) [NEWS & EVENTS](#) [ABOUT THE PROJECT](#) [MY ACCOUNT](#)

Recent Posts



About Science Cafe

A Science Cafe is a meeting where, anyone can come to explore the latest ideas in science and technology while enjoying a cup of coffee or a glass of wine. Where? In cafes, bars, restaurants, theatres and always outside a traditional academic context. Who? Anyone can join! This portal aims at familiarizing you with the science cafe concept and tools that facilitate your quality and active... [READ MORE](#)

Follow us: 

RECENT POSTS **FEATURED POSTS**

[Fun guide to arandine](#) [Summhu of Science](#)

LATEST NEWS [STORIES](#) [POPULAR](#)

Web streaming



Visione a particelle elementari

Mario De Vincenzi
Vincenzo Paterna

Martedì 10 dicembre 2013, ore 20:30

Assaggi Science Bookshop - Via degli Etruschi 4 - Roma

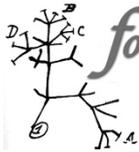
formaScienza

Associazione Romana per le Astro-Particelle

www.formascienza.org

Vai alla relazione di V. Paterna Vai alla relazione di M. De Vincenzi Vai al dibattito

0:07 / 1:15:23



formaScienza

Caffè Scienza Junior



L'idea

Far organizzare un caffè scienza da un gruppo di studenti di scuola superiore.

- PARTIRE DAI LORO INTERESSI PER SCEGLIERE UN TEMA E LE DOMANDE
- CERCARE SU INTERNET E INCONTRARE I RICERCATORI PER RISPONDERE ALLE LORO DOMANDE
- ORGANIZZANO UN EVENTO PER LA PROPRIA COMUNITA' INVITANDO I RICERCATORI

Gli obiettivi:

- Far conoscere dove e come si produce la conoscenza scientifica
- Elaborare criteri per discriminare l'informazione affidabile on-line
- Contribuire a un'immagine della scienza come parte della cultura generale
- Rendere gli studenti protagonisti, veri e propri operatori culturali per il territorio
- **RICONNETTIAMO SCUOLA RICERCA, INFORMAZIONE SUI MEDIA**
- **SCORIAMO COSA SANNO GIA' I RAGAZZI**

Oggi la pratica di formascienza è assunta come caso studio per una didattica creativa della scienza (progetti europei CREAT-IT, Scicafè)



Quinto anno LS: Fisica del XX secolo

La dimensione sperimentale potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di Università ed enti di ricerca, aderendo anche a progetti di orientamento.



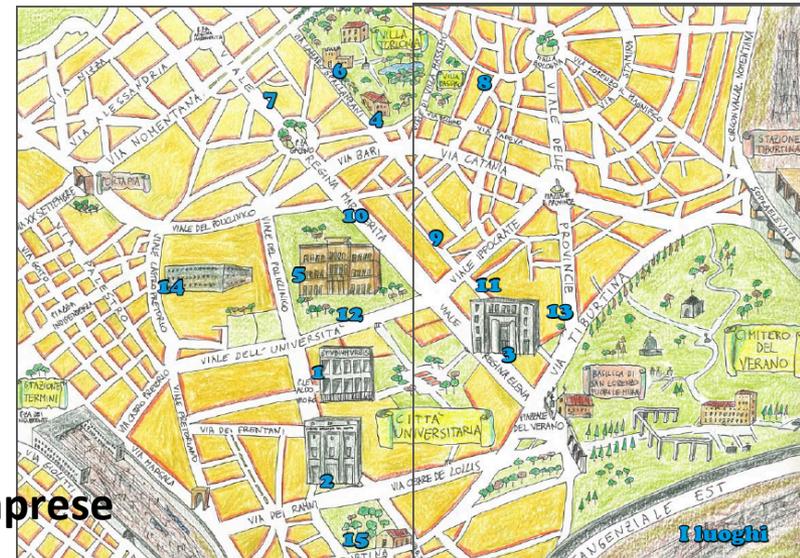
Scienza 3

Rete delle istituzioni scientifiche del Municipio exIII

Dal 2007 a oggi

- Università la Sapienza
- Consiglio Nazionale delle Ricerche
- Istituto di Superiore Sanità
- Policlinico Universitario Umberto I
- Accademia Nazionale delle Scienze
- ...

Nel 2013 circa 50 enti tra enti di ricerca, musei, scuole, associazioni e imprese



Festival Scienza3

Laboratori aperti alla città.

Nel 2013 circa 70 eventi

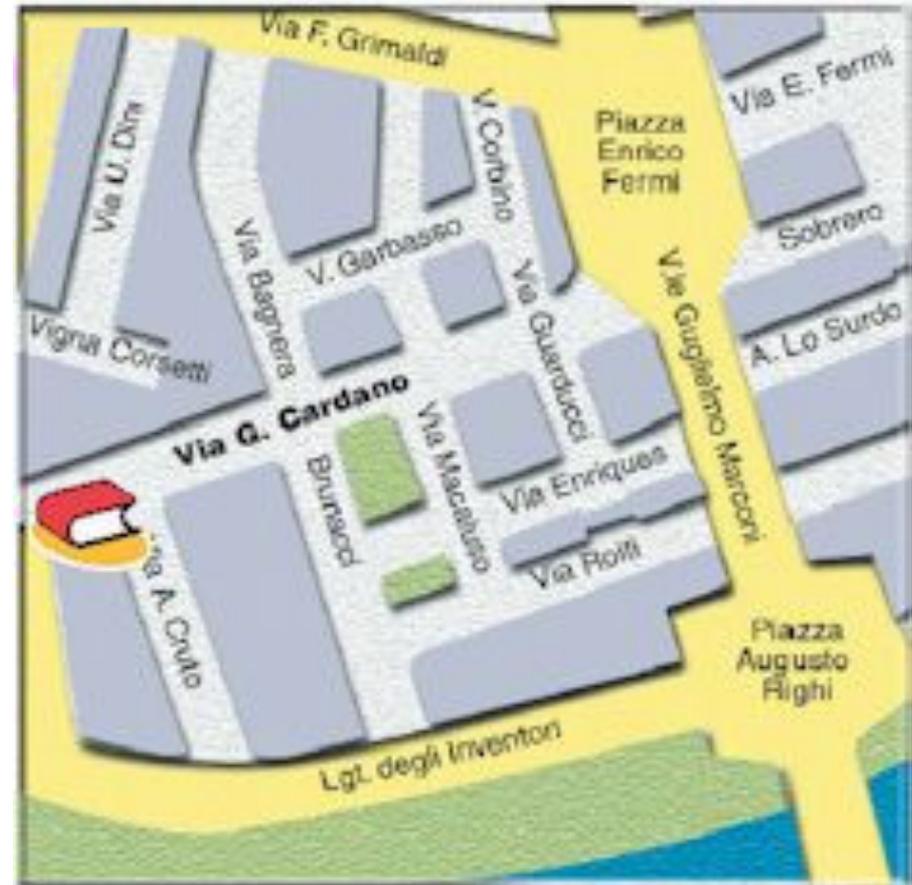


Le vie della scienza

Municipio ex XV
(quartiere Marconi)

Rete

- Biblioteche di Roma
- Roma Tre
- Scuole del territorio

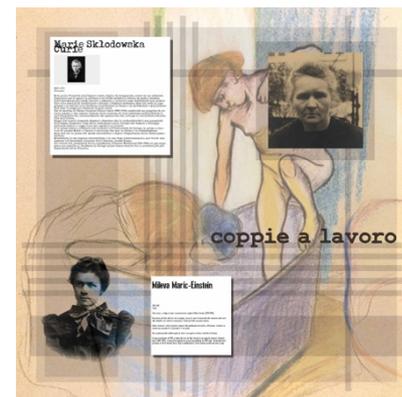


Tutte le vie son dedicate a scienziati...

Una via alle scienziate! Mostra

Rete

- Biblioteche di Roma
- Roma Tre
- Scuole del territorio
- Centro Eleusi Pristem
dell'Università Bocconi
- Donne e Scienza
- IRPPS-CNR
- Libera Università delle Donne di Milano
- Municipio Roma XV
- ASDO
- PartecipArte



Due giardini: a Elena Cornaro Piscopia e a Laura Bassi !

Una via alle scienziate!

Attività itineranti di edutainment sul tema genere e scienza

MIUR 6/2000

20 scuole sul territorio nazionale

Mostra e laboratori, incontri con le scienziate, censimenti delle vie e richieste di intitolazioni e una community on-line

www.unaviaallescienziate.it

Una via alle scienziate

Mappa

La storia

La mostra

Il progetto

Bacheca

Storie

Eventi

Login

Per le scuole

Vuoi portare la mostra nella tua scuola?

Vuoi realizzare un laboratorio sulle scienziate?

[CLICCA QUA!](#)

 English (UK)
 Italiano (IT)

Una via alle scienziate

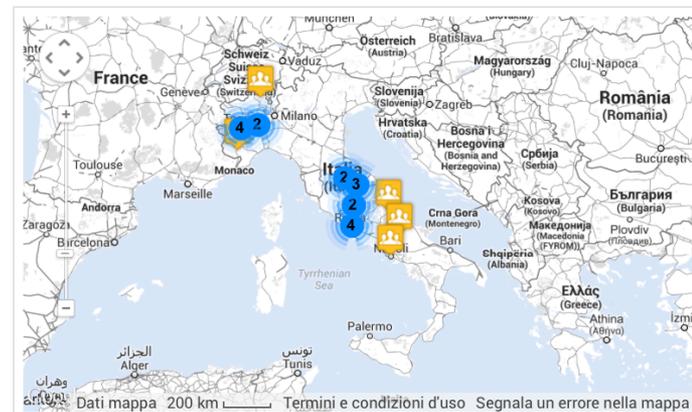
Sulle strade delle nostre città molti sono i nomi di uomini illustri ma quanti sono i nomi di donna?

Una comunità di pratica per proporre l'intitolazione delle vie alle scienziate illustri. Ridisegniamo una toponomastica al femminile per restituire al nostro immaginario le storie di queste figure emblematiche.

Questa community raccoglie i contributi delle scuole sul tema scienza e genere: uno strumento attraverso il quale confrontare le attività, trovare e scambiare idee, progettare in rete.

Da un'idea di FormaScienza

[Partecipa!](#)





Percorsi storia-scienza-teatro “Sulle tracce degli Scienziati” “Sulle tracce delle Scienziate”

MIUR 6/2000



**Seeing
Stories**

[link](#)

Recovering Landscape Narrative in Urban and Rural Europe



Aachen



Edinburgh



Firenze



Lisboa

Laboratori di teatro scienza

Per adulti e ragazzi



Scuole, centro teatro ateneo, ...

CREAT-IT

Lifelong Learning Programme

Cosa significa creatività in ambito scientifico?

Esistono analogie tra la struttura della costruzione della conoscenza in ambito scientifico e della creazione in ambito artistico?

Analisi della funzione di: conflitto, metafora, errore, comunità



The Website
www.creatit-project.eu
The development of the CREAT-IT website allows for constant online presentation and dissemination of the project's progress and results. The website acts as the project's main hub of information about the project's planned activities and serves as a provider of relevant educational activities in school.

The Portal
portal.creatit-project.eu
The project's website provides an entryway to the CREAT-IT Portal which makes the project resources available to teachers, students, artists and researchers.

Consortium

- European Network for Opera and Dance Education (Belgium)
- University of Exeter (UK)
- Stord/Haugesund University College (Norway)
- Forma Scienza (Italy)
- Center For The Promotion Of Science (Serbia)
- Science View (Greece)
- Elinogermaniki Agogi (Greece)

Implementing CREATive strategies Into Science Teaching

CONTACT
Oded Ben-Horin
Associate Professor
Stord Haugesund University College, Norway
e-mail: oded.ben@hsh.no

www.creatit-project.eu
Lifelong Learning Programme
This project has been funded with support from the European Commission.

Le metodologie del laboratorio di teatro e scienza e caffè scienza junior elaborata da FormaScienza sono casi studio per una didattica creativa della scienza

Prendiamo a modello discipline artistiche e in parte in quelle umanistiche, nelle cui pedagogie ci si preoccupa di sviluppare l' "espressione" e la "creatività".

In ambito scientifico, essere creativi, vuol dire, appunto, sviluppare un pensiero scientifico autonomo, e noi pensiamo si possa fare facendo vivere una esperienza di ricerca.



The Website
www.creatit-project.eu

The development of the CREAT-IT website allows for constant online presentation and dissemination of the project's progress and results. The website acts as the project's main hub of information about the project's planned activities and serves as a provider of relevant educational activities in school.

The Portal
portal.creatit-project.eu

The project's website provides an entryway to the CREAT-IT Portal which makes the project resources available to teachers, students, artists and researchers.

Consortium

- European Network for Opera and Dance Education (Belgium)
- University of Exeter (UK)
- Stord/Haugesund University College (Norway)
- Forma Scienza (Italy)
- Center For The Promotion Of Science (Serbia)
- Science View (Greece)
- Elinogermaniki Agogi (Greece)

Implementing CREATive strategies Into Science Teaching

CONTACT

Oded Ben-Horin
Associate Professor
Stord Haugesund University College, Norway
e-mail: oded.ben@hsh.no

www.creatit-project.eu

Lifelong Learning Programme
This project has been funded with support from the European Commission.

TEATRO e FISICA MODERNA

Laboratorio teatrale per creare metafore e giochi-modello

- Per studenti: per esplicitare i modelli ingenui (o comunicazione)
- Per insegnanti: per creare modelli-giocattolo che “funzionano come”

Laboratorio teatrale per lavorare in mondi immaginari

Feynman: giocare sulle costanti. Se la velocità della luce fosse 10 Km orari...

L'idea

- Gruppo di ricerca didattica/laboratorio di progettazione didattica
- Ricercatori e insegnanti.

INFN- Scienza per tutti, Dip. Fisica Sapienza, Formascienza

Gli obiettivi

- **Aggiornare le/i docenti sui contenuti**
- **Strutturare attività di laboratorio da spendere in classe**

Metodologia “inquiry-based” ...

Attività inquiry-based in fisica moderna sono possibili?

Alcune “direzioni”

Laboratori storia e scienza

- “Ricostruire” esperimenti storici
- “Ricostruire” rivelatori

Modelli giocattolo (che “funzionano come”)

Fisica del quotidiano (tecnologia come fenomeno “naturale”)

....

Inizio Maggio 2014

Prossimo incontro: 14 ottobre 2014